Troubleshooting Oracle 10G

Fehleranalyse, Fehlerbehebung, Fehlervermeidung

Dr. Günter Unbescheid – Database Consult GmbH

Copyright Database Consult GmbH

Prolog

Troubleshooting – solving problems in a company or an organization

Oxford Advanced Learner's Dictionary

- Was genau gehört zum Troubleshooting?
- Tuning von Instanz und langsamem SQL?
- Behebung von logischen Programmfehlern?
- Reaktion auf und Behebung von Fehlern des Kernel?

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Prolog

Troubleshooting Oracle

Reaktion auf ungeplante Fehler- und Ausnahmesituationen
im Bereich der Instanz, der Datenbank und Oracle Net

Fehleranalyse und Fehlerbehebung

Unscharfe Grenze zwischen Troubleshooting und Tuning

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Agenda

- Teil 1: Grundlagen
  - Log- und Trace-Dateien (RDBMS und NET)
  - Automatic Workload Repository
  - Die Arbeit mit dem Event-System
- Teil 2: Die Möglichkeiten der Fehlerbehebung
  - Loop- und Hang-Situationen
  - Memory Corruption
  - Blockstrukturen
  - Reaktion bei Block Corruption (Table, Index, Rollback-Segmente)

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Teil 1: Grundlagen

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Informationsquellen

- Die Oracle "Hausapotheke"
  - Für konkrete Fehlersituationen
  - ALERT-Datei, Log- und Trace-Dateien (RDBMS/Net)
  - Effizienten Zugriff sicherstellen!
  - Konventionen für den Umgang, z.B. Speicherzeiten
- Statistiken, Metriken, Wait-Events, Server-Alerts
  - Auch für Probleme ohne Fehler

Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Informationsquellen

- Historische Informationen aus der SGA und dem AWR
- Logdateien von Applikationen
- Das Oracle Event-System
  - Erzeugung von Trace-Dateien
  - Verhaltensänderungen von Prozessen
- Log-Dateien des Betriebssystems
- Dumps von Blöcken/Dateien

Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Voraussetzungen

- Die "Säulen" für erfolgreiches Troubleshooting
  - Gute Kenntnis der Systemarchitektur
  - Gute Kenntnis der Prozessinteraktionen
  - Beherrschung der Werkzeuge/Informationsquellen
  - Gute Kommunikation mit den betroffenen Personen/Entwicklern
  - Troubleshooting is TEAMARBEIT!

Das "Gespür" bei der Fehlerbehebung ruht auf diesen Säulen

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Applikationskontext

- Wichtige Metadaten für Troubleshooting
  - Schneller und effizienter Zugriff nötig!
- Minimalattribute
  - Kontaktpersonen
  - Datenhaltung in welcher Instanz/Schema
  - Externe Dependencies
  - Kontext der Programmierung
  - Wie wird authentifiziert?
  - Welche DB-Features werden genutzt
  - Wo/wie wird geloggt.

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Strategie

1. Problemkontext ermitteln
   - Log- und Tracedateien, Applikationskontext
   - Zeitraum, Rahmenbedingungen
2. Problem reproduzieren
3. Bug-Database konsultieren
4. Analyse: Exakte Fokussierung
   - Identische Rahmenbedingungen
   - Identischer Applikationskontext
5. Ursachenbehebung oder Umgehungslösung?

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Empfehlungen zur Werkzeugnutzung

- Einführen eines Konzeptes
- Enfache und eingängige Regelungen!
  - Troubleshooting ist STRESS
- Konventionen für
  - Log- und Trace-Pfade
  - Verfügbarkeit der Informationen (online/archiviert)
  - Programmierkonventionen zu Vereinfachung der Fehleranalyse.
  - Dokumentation der Konventionen

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Log- und Trace-Dateien

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Log- und Trace-Dateien (RDMBS)

- Alert-Log
  - chronologische Meldungen zu administrativen Aktionen
  - Fehlermeldungen, die auf Trace-Dateien verweisen
  - Guter Einstiegspunkt für Analysen
- Trace-Dateien
  - ORA-00600, -07445, -00060
  - Exakte Fehlerkontexte, z.B. process state

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Log- und Trace-Dateien (RDMBS)

- CORE-Dumps
  - Speicherabbild eines Oracle-Prozesses
  - Ggf. zusätzlich zu einer Trace-Datei
- Indiviuellle Applikations-Logs
  - Abhängig von Applikation

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Systemparameter


```
max_dump_file_size = UNLIMITED
max_dump_file_size = 100M
max_dump_file_size = 800
```

- Maximalgrösse von Trace-Dateien
- Nicht relevant für ALERT-Datei!
- Angaben in BS-Grössen oder explizit (K|M)
- Dynamisch für Session und Instanz
- Achtung: ggf. werden Inhalte abgeschnitten!

```
*** DUMP FILE SIZE IS LIMITED TO 50000 BYTES ***
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Systemparameter


```
user_dump_dest = /u01/oracle/P01/udump
background_dump_dest = /u01/oracle/P01/bdump
```

- Verzeichnis für Trace-Dateien der Serverprozesse bzw. Hintergrundprozesse
- Dynamisch für die Instanz
- Default Werte falls nicht spezifiziert
- Alert-Datei liegt in `background_dump_dest`

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Systemparameter


```
core_dump_dest = /u01/oracle/P01/cdump
```

- Verzeichnis für Core-Dumps des Oracleservers (vornehmlich auf UNIX)
- Dynamisch für die Instanz
- Default Werte falls nicht spezifiziert (?/dbs)
- Core Dumps werden i.d.R. nach Trace-Dateien geschrieben – in manchen Fällen in Default-Verzeichnis

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Core Dump

- Memory Image des betreffenden Prozesses zum Zeitpunkt des Absturzes
- I.d.R. verursacht durch Konflikt mit Betriebssystem, z.B.
  - Zugriff auf unerlaubte Speicherbereiche
  - Resource war nicht verfügbar
  - Zugriff auf unerlaubte Datenbereiche

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Systemparameter


```
shadow_core_dump = partial
background_core_dump = full
```

- Regelt, ob die SGA im Core-Dump von Hintergrund- oder Serverprozessen eingeschlossen ist (full) oder nicht (partial)
- Statischer Parameter
- Default Wert partial
- Relevant für Unix Systeme

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Systemparameter

```
log_archive_trace = 0
log_archive_trace = 2
```

- Regelt den Umfang der Trace-Informationen für den Archiver
- Dynamisch für die Instanz
- Default Wert 0 (kein zusätzliches Tracing)
- Werte: 0,1,2,4,8,16,32,64,128
- Relevant für Standby Database/Data Guard

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace-Dateien

- Feste Namenskonvention:
  - <sid>_ora_<pid | thread_no>.trc
  - <sid>_<process>_<pid | thread_no>.trc
- Beispiele
  - o9ir2_ora_1782.trc (`user_dump_dest`)
  - o9ir2_lgwr_1613.trc (`background_dump_dest`)
  - o9ir2_s0000_1129.trc (`user_dump_dest`)

NAME von v$shared_server

SPID von v$process

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Systemparameter

```
ALTER SESSION SET
  tracefile_identifier = 'GU02';

Format: <sid>_ora_<pid>_GU03.trc
```

- Generiert individuelles Infix für Trace-Dateien
- Dynamisch für die Session
- Immer dann, wenn Session mehrere Prozesse benutzt:
  - Parallel Query
  - Shared Server

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Alert-Datei

- Wichtige Informationen zu DBA-Aktionen und Fehlern von Instanzen
- Enthält Verweise auf Trace-Dateien
- Wird mit jedem Start einer Instanz fortgeschrieben bzw. erzeugt
- Name `alert_<sid.log>`
- Strukturierung
  - Allgemeiner Header
  - Start/Stop Informationen
  - Non-Default Parameter
  - Logging DBA-relevanter Aktionen und Fehler

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Alert-Datei


```
Dump file c:\oracle\admin\o9ir2\bdump\alert_o9ir2.log
Sat Nov 15 21:16:18 2003
ORACLE V9.2.0.4.0 - Production vsnsta=0
vsnsql=12 vsnxtr=3
Windows 2000 Version 5.0 Service Pack 3, CPU type 586
Sat Nov 15 21:16:18 2003
Starting ORACLE instance (normal)
LICENSE_MAX_SESSION = 0
LICENSE_SESSIONS_WARNING = 0

System parameters with non-default values:
  processes                = 50
  timed_statistics         = TRUE
  shared_pool_size         = 50331648
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Alert-Datei

```
Beginning crash recovery of 1 threads
Fri Oct 31 13:20:53 2003
Started first pass scan
Fri Oct 31 13:20:59 2003
Completed first pass scan
 18 redo blocks read, 16 data blocks need recovery
Fri Oct 31 13:20:59 2003
Started recovery at
 Thread 1: logseq 13, block 34897, scn 0.0
Recovery of Online Redo Log: Thread 1 Group 1 Seq 13
Reading mem 0
  Mem# 0 errs 0: H:\ORACLE\ORA9IR2\O9IR2\REDO01.LOG
Fri Oct 31 13:21:01 2003
Completed redo application
Fri Oct 31 13:21:01 2003
Ended recovery at
 Thread 1: logseq 13, block 34915, scn 0.676063
 16 data blocks read, 16 data blocks written, 18 redo blocks read
Crash recovery completed successfully
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Alert-Datei

```
Sat Nov 15 22:31:21 2003
CREATE TABLESPACE TS_TEST
DATAFILE 'H:\ORACLE\ORA9IR2\O9IR2\test01.DBF' SIZE 5 M
EXTENT MANAGEMENT LOCAL
SEGMENT SPACE MANAGEMENT AUTO
UNIFORM SIZE 128 K

Sat Nov 15 22:32:07 2003
ALTER TABLESPACE TS_TEST
ADD DATAFILE 'H:\ORACLE\ORA9IR2\O9IR2\TEST01.DBF' SIZE
5M
Sat Nov 15 22:32:07 2003
ORA-1537 signalled during: ALTER TABLESPACE TS_TEST
ADD DATAFILE 'H:\ORACLE\O...
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace-Dateien

- Namenskonventionen Unix/Linux
- Andere Namenskonventionen unter 8i, <sid> entfällt

```
$ORACLE_BASE/admin/TEST/bdump/lgwr_1237_TEST.trc
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace-Format

- Allgemeiner Header mit Versionen etc.
- Hauptteil mit Prozess- und Trace-Informationen

```
Dump file
/u01/app/oracle/product/8.1.7/rdbms/log/ora_27558.trc
Oracle8i Enterprise Edition Release 8.1.7.4.0 -
Production
With the Partitioning option
JServer Release 8.1.7.4.0 - Production
ORACLE_HOME = /u01/app/oracle/product/8.1.7
System name:  Linux
Node name:    vishnu.database-consult.de
Release:      2.4.18-19.8.0smp
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace-Format

```
Oracle process number: 9
Unix process pid: 27558, image: oracle@vishnu.database-
consult.de (TNS V1-V3)

*** SESSION ID:(41.23774) 2003-03-25 13:59:07.459
*** 2003-03-25 13:59:07.459
ORA-12012: Fehler beim autom Ausführen von Job 41
ORA-20001: PACK_TR_CAL Kontext Nr. 27
ORA-04063:  hat Fehler
ORA-04063: package body "USERX.PACK_MESSAGES" hat Fehler
ORA-06508: PL/SQL: aufgerufene Programm-Einheit ist nicht
zu finden

ORA-06512: in " USERX.TR_V_I_TR_CAL$MESSAGE_U_BS",Zeile 2
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace-Format

Verweis von Alert-Datei auf Trace-Dateien:

```
Tue Mar 25 13:59:07 2003
Errors in file
/u01/app/oracle/product/8.1.7/rdbms/log/ora_27558.trc:
ORA-12012: Fehler beim autom Ausführen von Job 41
ORA-20001: PACK_TR_CAL Kontext Nr. 27
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace-Format

```
/app/oracle/admin/T10G/udump/t10g_ora_11835_GU03.trc
Oracle Database 10g Enterprise Edition Release 10.1.0.3.0
- Production
With the Partitioning, OLAP and Data Mining options
ORACLE_HOME = /app/oracle/product/10.1.0
System name:    Linux
Node name:      NandaDevi
Release:        2.4.21-243-default
Version:        #1 Thu Aug 12 15:22:14 UTC 2004
Machine:        i686
Instance name: T10G
Redo thread mounted by this instance: 1
Oracle process number: 18
Unix process pid: 2417, image: oracleT10G@NandaDevi
....
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace-Format

```
....
*** 2004-10-28 16:27:18.895
*** ACTION NAME:() 2004-10-28 16:27:18.894
*** MODULE NAME:(SQL*Plus) 2004-10-28 16:27:18.894
*** SERVICE NAME:(T10G.NndaDevi.de) 2004-10-28 16:27:18.894
*** SESSION ID:(42.13) 2004-10-28 16:27:18.894
```

- Zusätzliche Informationen im Trace-File unter 10G
  - Action Name
  - Module Name
  - Service name

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace Format

USN

Slot

```
DEADLOCK DETECTED
Current SQL statement for this session:
update test set datum = sysdate where id=1
The following deadlock is not an ORACLE error. It is a
deadlock due to user error in the design of an application
or from issuing incorrect ad-hoc SQL. The following
information may aid in determining the deadlock:
Deadlock graph:
                    ---------Blocker(s)--------  ---------Waiter(s)---------
Resource Name       process session holds waits  process session holds waits
TX-00050029-0000007a      18      42     X             17      45           X
TX-00040028-000006b1      17      45     X             18      42           X
session 42: DID 0001-0012-00000002      session 45: DID 0001-0011-00000002
14 session 45: DID 0001-0011-00000002      session 42: DID 0001-0012-00000002
Rows waited on:
Session 45: obj - rowid = 0000B45E - AAALReAAEAAAAAQAAB
  (dictionary objn - 46174, file - 4, block - 16, slot - 1)
Session 42: obj - rowid = 0000B45E - AAALReAAEAAAAAQAAA
  (dictionary objn - 46174, file - 4, block - 16, slot - 0)
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Core-Format

- Core Dumps häufig in Zusammenhang mit Heap Corruption/OS Exceptions
- Begleitende Fehlermeldungen (Trace-Datei)
  - Ora-07445 = Operating System Exception im Kontext eines Oracle-Prozesses
  - Ora-00600 = Oracle Program Exceptions
- Tracing i.d.R. an 3 Stellen
  - Alert-Eintrag
  - Trace-Datei
  - Core-Datei

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445

- Ursache z.B. Schreiben an illegale Speicheradresse
- OS schickt zum Schutz *fatal signal* an den "Angreifer"
  - SIGBUS (signal 10, bus error)
  - SIGSEGV (signal 11, segmentation violation)
- Portspezifisch unterschiedliche Ausprägungen
- Generischer Fehler, Kontext in Trace-Datei

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 Format

```
ORA-07445: exception encountered: core dump
[run_some_SQL()+268] [SIGBUS] [Invalid address
alignment] [] [] []

ORA-7445: exception encountered: core dump [10]
[2122262800] [261978112] [] [] []
```

- Kontext `run_some_SQL()` (optional)
- Fatal signal – numerisch (z.B. 10) oder explizit
- Zusätzliche Informationen

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445

- Relevante Informationen aus
  - Alert-Datei seit vorangehendem Startup
  - Alle 7445 und 600er Trace-Dateien seit letztem Startup wegen Interdependenzen
- Eigene Analyse über
  - Fehlerkontext
  - Call Stack Trace
  - Metalink Tool
  - Falls kein Trace vorhanden Extraktion aus CORE

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 – Trace (1)

```
*** 2002-05-08 23:35:18.224
*** SESSION ID:(194.14075) 2002-05-08 23:35:18.202
Exception signal: 10 (SIGBUS), code: 1 (Invalid
address alignment), addr: 0x41e7, PC: kjrfnd()+44
*** 2002-05-08 23:35:19.404
ksedmp: internal or fatal error
ORA-07445: exception encountered: core dump
[kjrfnd()+44] [SIGBUS] [Invalid
address alignment] [16871] [] []
Current SQL statement for this session:
DELETE FROM MY_TABLE WHERE COL1 < :b1
----- PL/SQL Call Stack ---
  object      line  object
  handle    number  name
e560c680         35  anonymous block
e560c680        290  anonymous block
```

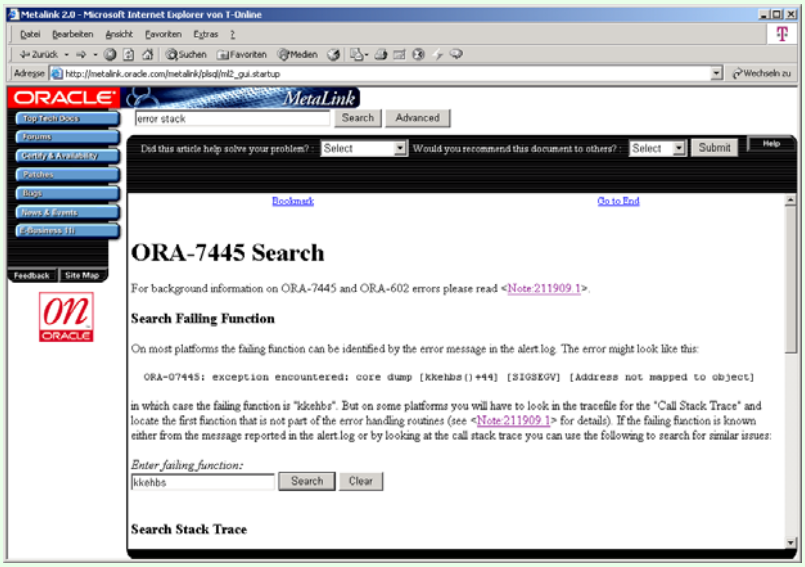

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 – Trace (2)

```
----- Call Stack Trace -----
calling              call     entry              argument values in hex
location             type     point              (? means dubious value)
-------------------- -------- ------------------ ----------------------
ksedmp()+168         CALL     ksedst()+0         540 ? 0 ? FFBE4F98 ?
                                                 FFBE4A3C ? FFBE4A20 ? 0 ?
ssexhd()+380         CALL     ksedmp()+0         3 ? 0 ? 1 ? FFBE56B8 ? 1 ?
                                                 6 ?
sigacthandler()+40   PTR_CALL 00000000           A ? FFBE5F10 ? 19FE000 ?
                                                 19FE000 ? 0 ? 0 ?
kjrfnd()+44          PTR_CALL 00000000           A ? FFBE5F10 ? FFBE5C58 ?
kjrref()+176         CALL     kjrfnd()+0         4177 ? F6A7F020 ? 0 ? 41DF ?
kjuocl()+732         CALL     kjrref()+0         FFBE63AC ? 19FA400 ?
kjusuc()+1260        CALL     kjuocl()+0         FFBE6218 ? EB5FB9A8 ?
                                                 EB5FB9A8 ? 5 ? 5 ? 0 ?
ksipget()+832        CALL     kjusuc()+0         19FA400 ? FFBE63AC ? 0 ?
                                                 E2A2ED40 ? 19FA400 ? 8 ?
...<viel gelöscht!>
main()+160           CALL     sou2o()+0          FFBEFA80 ? 3C ? 4 ?
                                                 FFBEFA70 ? 1746CF4 ?  1A06318 ?
_start()+220         CALL     main()+0           0 ? FFBEFC2C ? 1A1D478 ?
                                                 19F8000 ? 0 ? 0 ?
----- Argument/Register Address Dump -----
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 – Search


Metalink 2.0 - Microsoft Internet Explorer von T-Online
ORACLE
MetaLink
error stack
Search
Advanced
Did this article help solve your problem?
Would you recommend this document to others?
Submit
Bookmark
Go to End
ORA-7445 Search
For background information on ORA-7445 and ORA-602 errors please read <Note:211909.1>.
Search Failing Function
On most platforms the failing function can be identified by the error message in the alert.log. The error might look like this:
ORA-07445: exception encountered: core dump [kkehbs()+44] [SIGSEGV] [Address not mapped to object]
in which case the failing function is "kkehbs". But on some platforms you will have to look in the tracefile for the "Call Stack Trace" and locate the first function that is not part of the error handling routines (see <Note:211909.1> for details). If the failing function is known either from the message reported in the alert.log or by looking at the call stack trace you can use the following to search for similar issues:
Enter failing function:
kkehbs
Search
Clear
Search Stack Trace

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 – Strategien (1)

- Auf Reproduzierbarkeit achten
- Trace- und Alert-Dateien sicherstellen
- Auslösendes SQL finden/analysieren
  - Aus Trace-Datei extrahieren

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 – Strategien (2)


```
******************** Cursor Dump ************************
Current cursor: 11, pgadep: 1 Cursor Dump:
----------------------------------------
...
----------------------------------------
Cursor 11 (202cb9f0): CURBOUND curiob: 202f8b04
 curflg: dd curpar: 0 curusr: 0 curses 30047c7c
 cursor name: SELECT LOCKID FROM DBMS_LOCK_ALLOCATED
  WHERE NAME = :b1 FOR UPDATE
 child pin: 0, child lock: 300dc9b4, parent lock: 301730b8
 xscflg: 1151421, parent handle: 3025b4dc
 bind 0: dty=1 mxl=32(00) mal=00 scl=00 pre=00 oacflg=01
 No bind buffers allocated
----------------------------------------
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 – Strategien (3)


```
******************** Cursor Dump ************************
Current cursor: 2, pgadep: 1 Cursor Dump:
----------------------------------------
Cursor 2 (20139ad0): CURFETCH curiob: 2013bca4
 curflg: 7 curpar: 20139ab0 curusr: 0 curses 587a250c
 cursor name: select text from view$ where rowid=:1
 child pin: 50a5b650, child lock: 50a5a628,
 parent lock: 50a5a844
 xscflg: 20141466, parent handle: 4f348490, xscfl2: 400
  nxt: 2.0x0000006c nxt: 1.0x000001d8
 Cursor frame allocation dump:
 frm: -------- Comment -------- Size Seg Off
  bhp size: 52/560
  bind 0: dty=11 mxl=16(16) mal=00 scl=00 pre=00 oacflg=18
   oacfl2=1 size=16
 offset=0
 bfp=2013e9f4 bln=16 avl=16 flg=05
 value=0000138C.0046.0004
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 – Strategien (4)

DTY	Bedeutungen
1	VARCHAR2 or NVARCHAR2
2	NUMBER
8	LONG
11	ROWID
12	DATE
23	RAW
24	LONG RAW
96	CHAR
112	CLOB or NCLOB
113	BLOB
114	BFILE

Reihenfolge zählt
:1 ~ bind 0
:2 ~ bind 1

mxl
the maximum length/bytes
scl
the scale (for NUMBER columns)
pre
the precision (for NUMBER columns)
value
the value of the bind variable

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 – Strategien (5)

- Fehler reproduzierbar?
  - Current Cursor kann nur "Opfer" eines vorangehenden Statements sein
- Tritt Fehler nur mit bestimmten Variablen-Werten auf?
- Welche parallelen Aktivitäten gibt es ? (Backup/Load etc.)
- Welche Applikation und welcher User?
- Wann das erste Mal aufgetreten? Was wurde dort geändert?

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 - Unix

- Falls keine Trace-Dateien vorliegen:
  - Stack Trace aus CORE-Datei ableiten über Debugger des Betriebssystems
  - Details in Note 1812.1 (metalink)
- Prozedere z.B.
  - Programmname feststellen, dann `file program`
  - `chmod +r program`
  - Debugger aufrufen

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-07445 - Unix

Command NB	Exit command	Stack Trace command
dbx	quit	where
xdb (HPUX 10)	quit	t
gdb (HPUX 11)	q	bt
dde (HPUX 11)	q	bt
sdb	q	t
adb	$q (or Ctrl-D)	$c
debug(PTX only)	quit	stack
gdb (Linux)	quit	bt

```
$ script /tmp/mystack
$ gdb $ORACLE_HOME/bin/<program> core
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

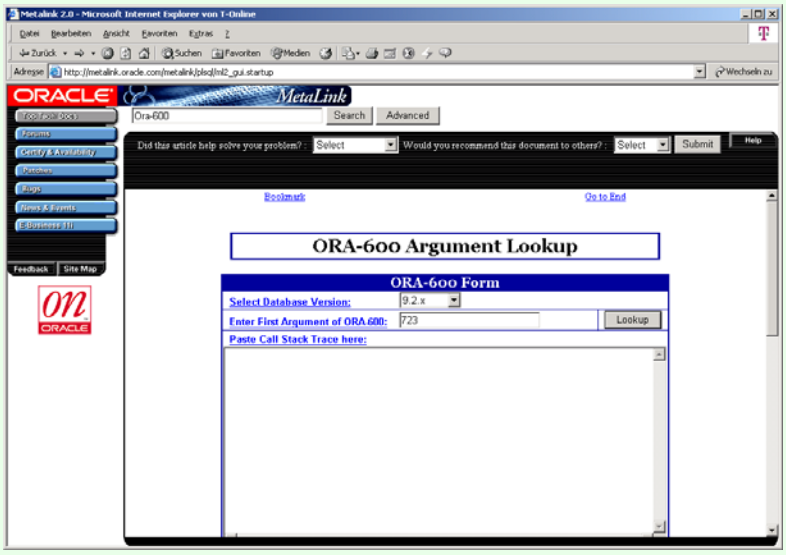
Ora-00600

- Interner Fehler, der durch Exception im Oracle-Kernelcode generiert wird
- Protokolliert in Alert- und Trace-Dateien, nicht in allen Details auf dem Bildschirm
- Zusätzliche Argumente folgen in Klammern
  - (1) Quelle im Kernel – numerisch oder alphanumerisch
  - (2) weiterführende Variablen

```
ksedmp: internal or fatal error
ORA-00600: internal error code, arguments:
[kdddgb2], [435816], [2753588], [],[], [], [], []
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Ora-00600 Lookup



Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Remote Diagnostic Agent (RDA)

- Tool sammelt detaillierte Informationen zu OS-Umgebung und Datenbanken
- Ideal zur Diagnose von 7445 und 600er Fehlern
- Download aus Metalink
- Verfügbar für UNIX, Windows, Open VMS

Demo

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Trace-Konventionen

- Trace- und Log-Dateien sollten einfach zu navigieren sein!
- Ggf. Tools zur Fehlerauswertung
  - Alert-Viewer, RDA...
- Sinnvolle Konventionen aufstellen
  - Wann sichern, löschen, archivieren

Alert Home Alert Demo

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

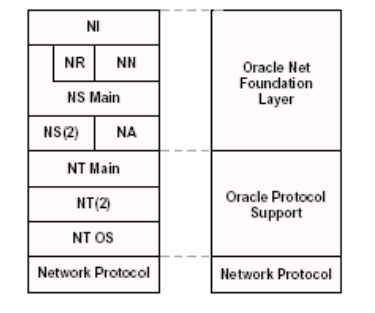
Oracle Net

- Logging
  - Nicht abschaltbar
  - Namen und Verzeichnisse konfigurierbar
- Tracing
  - Ein- und ausschalten, Intensität und Namen konfigurierbar

Network Component	Configuration File
Oracle Connection Manager	cman.ora
Processes	
Listener	**listener.ora**
Oracle Names Server	names.ora
Client	**sqlnet.ora**
Database Server	**sqlnet.ora**

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Oracle Net



- NI – network interface
- NR – nw routing
- NN – nw naming
- NS – nw session
- NA – nw authentication
- NT – nw transport

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Oracle Net – sqlnet.log

```
Fatal OSN connect error 12203, connecting to:
(DESCRIPTION=(CONNECT_DATA=(SID=trace)(CID=(PROGRAM=)
(HOST=lala)(USER=sviavant)))(ADDRESS_LIST=(ADDRESS=
(PROTOCOL=ipc)(KEY=trace))(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=lala)
(PORT=1521))))
VERSION INFORMATION:
TNS for SunOS:
Oracle Bequeath NT Protocol Adapter for SunOS:
Unix Domain Socket IPC NT Protocol Adaptor for SunOS:
TCP/IP NT Protocol Adapter for SunOS:
Tracing to file: /home/sviavant/trace_admin.trc
Tns error struct:
nr err code: 12203
TNS-12203: TNS:unable to connect to destination
ns main err code: 12541
TNS-12541: TNS:no listener
ns secondary err code: 12560
nt main err code: 511
TNS-00511: No listener
nt secondary err code: 61   nt OS err code: 0
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Oracle Net – Listener.log

- Audit Trail
  - Connect requests, start, stop, reload, services
- Service Registration über PMON
- Direct Hand-Off (Weiterleitung an Dispatcher

```
TIMESTAMP * CONNECT DATA [* PROTOCOL INFO] * EVENT [* SID] * RETURN CODE
Timestamp * Event * Instance Name * Return Code
Timestamp * Presentation * Handoff * Error Code
21-JUL-2002 10:54:55 * oracle.aurora.net.SALESHttp2 * handoff * 0
18-FEB-2003 09:03:07 * service_register * ora9ir2 * 0
24-MÄR-2003 22:52:07 * service_died * ora9ir2 * 12547

18-FEB-2003 09:06:27 * (CONNECT_DATA=(SID=ora9ir2)) *
  (ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=127.0.0.1)(PORT=1036)) *
   establish * ora9ir2 * 0

24-MÄR-2003 15:09:36 * (CONNECT_DATA=(SID=ora9i)) *
  (ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=127.0.0.1)(PORT=1968)) *
   establish * ora9i * 12505 TNS-12505: TNS: Listener konnte in
   Verbindungsdeskriptor angegebenen SID nicht auflösen
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Oracle Net Logging

sqlnet.ora	**LOG_DIRECTORY_CLIENT**
	LOG_FILE_CLIENT
	LOG_DIRECTORY_SERVER
	LOG_FILE_SERVER
listener.ora	**LOG_DIRECTORY_*listenername***
	LOG_FILE_*listenername*
cman.ora	**LOG_LEVEL (zwischen 0 und 4)**
	Log-Dateien:
	cman_<pid>.log für CMGW-Prozess
	Cmadm<pid>.log für CMADMIN-Prozess

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Oracle Net Tracing

sqlnet.ora	TRACE_DIRECTORY_CLIENT
	TRACE_FILE_CLIENT
	TRACE_DIRECTORY_SERVER
	TRACE_FILE_SERVER
	TRACE_FILELEN_CLIENT (in KB)
	TRACE_FILELEN_SERVER (in KB)
	TRACE_FILENO_CLIENT(Anzahl,zyklisch)
	TRACE_FILENO_SERVER
	TRACE_LEVEL_CLIENT (OFF|USER|ADMIN|SUPPORT) (*oder zwischen 0 und 16*)
	TRACE_LEVEL_SERVER

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Oracle Net Tracing

sqlnet.ora	**TRACE_TIMESTAMP_CLIENT**
	TRACE_TIMESTAMP_SERVER
	TRACE_UNIQUE_CLIENT
	TNSPING.TRACE_DIRECTORY
	TNSPING.TRACE_LEVEL

- Analoge Parameter für listener.ora
  - Mit Appendix <_listenername>
- Dto. Names.ora
  - Mit präfix `NAMES`.
- Dt. cman.ora – `TRACING` statt `TRACE_LEVEL`

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Net Trace Format

- Senden und Empfangen von Paketen
- Trace-Zeile
  - Prozedur – Meldung – Hex-Daten

```
nscon: entry
nscon: doing connect handshake...
nscon: sending NSPTCN packet
nspsend: entry
nspsend: plen=187, type=1
nspsend: 187 bytes to transport
nspsend:packet dump
nspsend:00 BB 00 00 01 00 00 00 |........|
nspsend:01 33 01 2C 0C 01 08 00 |.3.,....|
nspsend:7F FF 7F 08 00 00 00 01 |........|
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Net Trace Format


```
[22-JUL-2002 13:35:09:625] nsprecv: error exit
[22-JUL-2002 13:35:09:625] nserror: entry
[22-JUL-2002 13:35:09:625] nserror: nsres: id=0, op=68,
ns=12537,ns2=12560;
nt[0]=507, nt[1]=0, nt[2]=0; ora[0]=0, ora[1]=0, ora[2]=0

....

[22-JUL-2002 13:35:09:734] niqme: reporting NS-12537 error as
ORA-12537
[22-JUL-2002 13:35:09:734] niqme: exit
[22-JUL-2002 13:35:09:734] niomapnserror: returning error 12537
[22-JUL-2002 13:35:09:734] niomapnserror: exit
[22-JUL-2002 13:35:09:734] niotns: Couldn't connect, returning
12537
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Listener Log Format


```
TNSLSNR for Linux: Version 10.1.0.3.0 - Production on 25-OCT-2004 10:51:58

Copyright (c) 1991, 2004, Oracle.  All rights reserved.

System parameter file is /app/oracle/product/10.1.0/network/admin/listener.ora
Log messages written to /app/oracle/product/10.1.0/network/log/listener.log
Trace information written to /app/oracle/product/10.1.0/network/trace/listener.trc
Trace level is currently 0
Started with pid=2316
Listening on: (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC)))
Listening on: (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)
   (HOST=NandaDevi.local)(PORT=1521)))
TIMESTAMP * CONNECT DATA [* PROTOCOL INFO] * EVENT [* SID] * RETURN CODE
25-OCT-2004 10:52:27 * service_register * T10G * 0
25-OCT-2004 10:52:36 * service_update * T10G * 0
25-OCT-2004 20:45:03 * (CONNECT_DATA=(SID=T10G)(CID=(PROGRAM=)(HOST=NandaDevi)
   (USER=oracle))) * (ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=192.168.45.65)(PORT=38779))
   * establish * T10G * 0
25-OCT-2004 20:49:03 * service_died * T10G * 12547
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

NET Trace Assistant

- Formatiert Trace-Dateien der Ebene 16 (support)
- Erzeugt besser lesbares Format der Traces

```
trcasst [options] <filename>

Standard zeigt detaillierte Net Services
und TTC, Fehler und Statistiken

trcasst -odt -e0 -s
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

NET Trace Assistant


```
---> Send 213 bytes - Data packet  timestamp=16-NOV-2003 21:24:40:958
Start of user function (TTIFUN)
        Parse a statement (OSQL) Cursor # 1
SELECT CHAR_VALUE FROM SYSTEM.PRODUCT_PRIVS WHERE   (UPPER('SQL*Plus') LIKE UP
PER(PRODUCT)) AND   ((UPPER(USER) LIKE USERID) OR (USERID = 'PUBLIC')) AND   (
UPPER(ATTRIBUTE) = 'ROLES')

<--- Received 104 bytes - Data packet  timestamp=16-NOV-2003 21:24:40:968
ORACLE function complete (TTIOER)

---> Send 134 bytes - Data packet  timestamp=16-NOV-2003 21:24:40:968
Start of user function (TTIFUN)
        Fast upi calls to opial7 (OALL7) Cursor #  1

<--- Received 115 bytes - Data packet  timestamp=16-NOV-2003 21:24:40:978
Return opi parameter (TTIRPA)

---> Send 21 bytes - Data packet  timestamp=16-NOV-2003 21:24:40:988
Start of user function (TTIFUN)
        Fetch row (OFETCH) Cursor # 1

<--- Received 137 bytes - Data packet  timestamp=16-NOV-2003 21:24:40:988
ORACLE function complete (TTIOER)
ORA-01403: Keine Daten gefunden
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Oracle Net Strategie

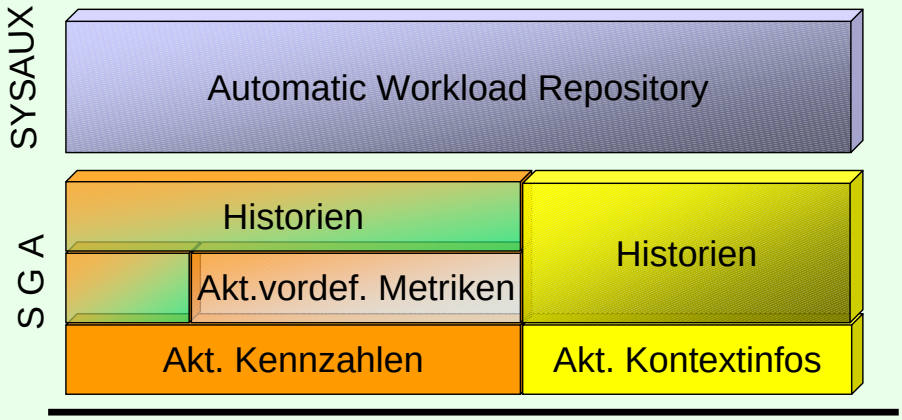
- Auch hier: Effizienter Zugriff auf Trace- und Log-Dateien gewährleisten!
- Regeln für das Löschen, Archivieren und Auswerten aufstellen!
- Hochgradiges Tracing erzeugt grosse Mengen von Daten, daher nur kurzzeitig aktivieren!

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Statistiken, Metriken und Server-generierte Alerts

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

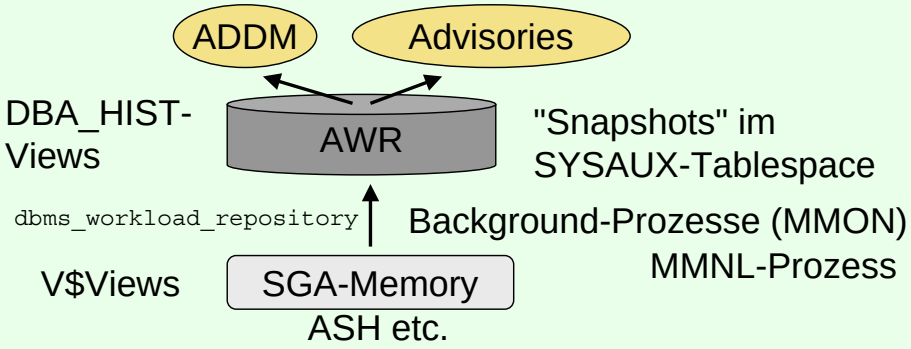
Übersicht



Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

AWR

- Automatic Workload Repository enthält
  - Wait events, ASH, Systemstatistiken
  - Aufwendige SQL-Statements



Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kennzahlen

- V$statname
- V$sysstat
- V$sesstat

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kennzahlen

- Wartezeiten
  - `v$session_wait`
    Individuelle wait events mit Kontext (p1,p2,p3) pro Session
  - `v$session_event`
    Aggregierte wait events pro Session ohne Kontext
  - `v$system_event`
    Aggregierte wait events pro Instanz (engeschränkter Nutzen)
  - `v$event_name` – Übersicht
  - `v$osstat` – CPU und IO Statistiken aus BS

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kennzahlen


```
SELECT name, parameter1, parameter2, parameter3
FROM v$event_name WHERE name LIKE 'db file%read%';
NAME                      PARAMETER1   PARAMETER2   PARAMETER3
------------------------- ------------ ------------ ----------
db file sequential read   file#         block#       blocks
db file scattered read    file#         block#       blocks
db file parallel read     files         blocks       requests
```

- Gruppierung über v$system_wait_class
- 10G: Integration der Wait Events in v$session

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kennzahlen


```
SELECT wait_class, total_waits, time_waited
  FROM v$system_wait_class;

WAIT_CLASS          TOTAL_WAITS   TIME_WAITED
---------------     ------------ -----------
Other               815           1973
Application         11025         4568
Configuration       34783         6944
Concurrency         131           109
Commit              5227          18042
Idle                405508        124224126
Network             119885        1748
User I/O            47967         8515
System I/O          50740         175652
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kennzahlen


```
SELECT a.sid, b.username, a.stat_name
  , ROUND((a.value / 1000000),3) time_secs
FROM v$sess_time_model a, v$session b
WHERE a.sid = b.sid AND b.sid = 25
AND ROUND((a.value / 1000000),3) > 0
ORDER BY 4 DESC;
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kennzahlen


```
SID USERNAME  STAT_NAME                                     TIME_SECS
--- --------- ----------------------------------------  -----------
25  SCOTT     DB time                                         3,427
25  SCOTT     sql execute elapsed time                        2,96
25  SCOTT     DB CPU                                          2,841
25  SCOTT     parse time elapsed                              0,315
25  SCOTT     hard parse elapsed time                         0,307
25  SCOTT     connection management call elapsed time         0,012
25  SCOTT     PL/SQL compilation elapsed time                 0,009
25  SCOTT     PL/SQL execution elapsed time                    0,001
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kontextinformationen


```
SELECT  s.username, t.xidusn,r.name, t.xidslot
  , t.xidsqn, t.used_ublk, t.phy_io, t.log_io
  FROM v$transaction t, v$rollname r, v$session s
WHERE s.saddr = t.ses_addr AND r.usn = t.xidusn
  AND s.username = 'SCOTT';

USERNAME  XIDUSN NAME         XIDSLOT     XIDSQN USED_UBLK
--------- ------ ------------ ------- ---------- ----------
SCOTT          4  _SYSSMU4$        39       1763       1865

PHY_IO LOG_IO
------ -------
     2  719281
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kontextinformationen

- V$sqlarea und v$sql
  - Statement- versus Cursor-Informationen
  - Neu: sql_fulltext sowie diverse Wait-Zeiten

```
SELECT s.SID, q.sql_text, q.sorts, q.executions
    ,ROUND ((q.application_wait_time / 1000000 /executions ), 3 )
                application_wait_time_sec
    ,ROUND ((q.concurrency_wait_time / 1000000 /executions ), 3 )
                concurrency_wait_time_sec
    ,ROUND ((q.user_io_wait_time / 1000000 /executions), 3 )
                user_io_wait_time_sec
    ,ROUND ((q.plsql_exec_time / 1000000 /executions), 3 )
                plsql_exec_time_sec
    ,ROUND ((q.plsql_exec_time / 1000000 /executions), 3 )
                elapsed_time_sec
   ,q.rows_processed
  FROM v$session s, v$sql q
 WHERE username = 'SCOTT'
   AND (   q.sql_id = s.sql_id
        OR q.sql_id = s.prev_sql_id );
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kontextinformationen


```
SID                  25
SQL_TEXT             INSERT INTO TABELLE
                       VALUES (:B1 , 'IregendeinText' || :1 )
SORTS                0
EXECUTIONS           181920
APPLICATION_WAIT_TIME_SEC  0
CONCURRENCY_WAIT_TIME_SEC  0
USER_IO_WAIT_TIME_SEC      ,16
PLSQL_EXEC_TIME_SEC        0
ELAPSED_TIME_SEC           ,17
ROWS_PROCESSED             181920
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Kontextinformationen

- **v$sql_plan**
  - Operationen/Ausführungspläne zu den Cursorn
- **v$sql_plan_statistics**
  - Statistiken zu den Operationen
- **v$sql_workarea**
  - Statistiken zur PGA-Nutzung der Operationen (sort etc.)
- **v$sql_bind_capture**
  - Bindevariablen von Cursorn und ihre Werte

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Metriken

- Relationen von Kennzahlen, Quoten
- 144 vordefinierte Metriken, 9 Metrikgruppen
- **v$metricgroup** – listet Gruppen
- **v$metricname** – listet mögliche Metriken

```
SELECT group_name, metric_name, metric_unit
  FROM v$metricname
 WHERE metric_name LIKE '%File%' OR metric_name LIKE '%Hit%';
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Metriken


```
METRIC_NAME                              METRIC_UNIT
---------------                          -------------
Physical Block Writes (Files-Long)       Blocks
Physical Block Reads (Files-Long)        Blocks
Physical Writes (Files-Long)             Writes
Physical Reads (Files-Long)              Reads
Average File Write Time (Files-Long)     CentiSeconds Per Write
Average File Read Time (Files-Long)      CentiSeconds Per Read
PGA Cache Hit %                          % Bytes/TotalBytes
Library Cache Hit Ratio                  % Hits/Pins
Row Cache Hit Ratio                      % Hits/Gets
Cursor Cache Hit Ratio           % CursorCacheHit/SoftParse
Redo Allocation Hit Ratio        % (#Redo - RedoSpaceReq)/#Redo
Buffer Cache Hit Ratio           % (LogRead - PhyRead)/LogRead
Library Cache Hit Ratio          % Hits/Pins
Buffer Cache Hit Ratio           % (LogRead - PhyRead)/LogRead
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Metriken

- v$metric und v$sysmetric
  - Aktuelle Metriken für die Instanz
  - Messintervalle bestimmt durch v$metricgroup
- Unterschiedliche Sichtweisen relevanter Metriken durch
  - **v$sessmetric**
  - **v$filemetric**
  - **v$eventmetric**
  - **v$servicemetric**

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Histogramme

- Histogramme für aktuelle Metriken in unterschiedlichen Kontexten, z.B.
  - **v$temp_histogram, v$file_histogram, v$event_histogram**

```
SELECT event, wait_time_milli, wait_count
     , round(wait_count/summe.total*100,2) "wait%"
FROM
 v$event_histogram ,
 (SELECT sum(wait_count) total FROM v$event_histogram
   WHERE event = 'db file scattered read') summe
WHERE event = 'db file scattered read'
/
```

Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Histogramme

EVENT	WAIT_TIME_MILLI	WAIT_COUNT	wait%
db file scattered read	**1**	**4307**	**90,39**
db file scattered read	2	18	0,38
db file scattered read	4	6	0,13
db file scattered read	8	19	0,4
db file scattered read	16	68	1,43
db file scattered read	32	135	2,83
db file scattered read	64	162	3,4
db file scattered read	128	45	0,94
db file scattered read	256	5	0,1

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Historische Daten

- Zweistufiges Verfahren:
  - Zyklische Puffer in der SGA samples im Minutentakt
  - Workload Repository mit Tabellen etc, im SYSAUX-Tablespace
- **statistics_level = {TYPICAL | ALL }**
- View **DBA_HIST_WR_CONTROL**

```
DBID          SNAP_INTERVAL       RETENTION
2223592370    +00 01:00:00.000000 +04 00:00:00.000000
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Historische Daten


```
BEGIN
  dbms_workload_repository.modify_snapshot_settings
       (interval => 45 -- Minuten
       ,retention => 20160 -- Minuten = 2 Wochen);
END;
/
```

- Aktuelle "History"- Informationen aus der SGA (minütlich)
  - v$active_session_history
  - v$sysmetric_history,
  - v$filemetric_history
  - v$waitclassmetric_history
  - v$servicemetric_history
  - v$session_wait_history

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Historische Daten

- Speicherung der ASH Puffer im Shared Pool
  - Abhängig von Sessions, Snapshot-Interval
- Zugriff auf das Repository über DBA_HIST-Views
  - **DBA_HIST_SNAPSHOT**
  - **DBA_HIST_ACTIVE_SESS_HISTORY, DBA_HIST_SQLSTAT, DBA_HIST_SQLBIND**
  - **DBA_HIST_SYS_TIME_MODEL**
  - **DBA_HIST_SESSMETRIC_HISTORY** ...

```
SELECT * FROM v$sgastat WHERE name = 'ASH buffers';
POOL         NAME          BYTES
------------ ------------  --------
shared pool  ASH buffers   2097152
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Baselines

- Speicherung von Kennzahlen und Metriken über die Retention Periode hinaus ("beibehaltene Snapshots")
- Generiert per PL/SQL-Api mit jeweils einem Snapshot-Paar
- View **DBA_HIST_BASELINES**

```
BEGIN
  DBMS_WORKLOAD_REPOSITORY.CREATE_BASELINE (
    start_snap_id => 270,
    end_snap_id => 280,
    baseline_name => 'Hochlast Wochenende',
    dbid => 3310949047);
END;
/
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Grenzwerte

- Definition von Grenzwerten für Metriken
  - Jeweils eine Warnschwelle und eine kritische Schwelle
- API über **DBMS_SERVER_ALERT**

```
DBMS_SERVER_ALERT.SET_THRESHOLD(
    DBMS_SERVER_ALERT.CPU_TIME_PER_CALL
     -- Art des Schwellwertes: CPU pro CALL
  , DBMS_SERVER_ALERT.OPERATOR_GE, '8000'
     -- Warnschwelle > 8000 Mikrosekunden
  , DBMS_SERVER_ALERT.OPERATOR_GE, '10000'
     -- kritische Schwelle > 10000 MS
  , 1 -- Beobachtungsdauer in Minuten
  , 2 -- Anzahl der Überschreitungen bis Alert gen. wird
  , 'T10G' -- Instanz
  , DBMS_SERVER_ALERT.OBJECT_TYPE_SERVICE
  , 'appl1.dcconsult.de')
  -- Datenbank Service für den Schwellw. gelten soll
```

Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Server generated Alerts

- Alert-Meldung in vordefinierter persistenter Queue ALERT_QUE
- Für Fehler und bei Überschreiten von Grenzwerten
- Views
  - **DBA_THRESHOLDS**
  - **v$alert_types**
- Gute Nutzung über den Enterpürise Manager

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Das Event-System

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Events: Einführung

- Events werden benutzt um
  - Das Verhalten von Oracle zu ändern (Problemlösungen)
  - Zusätzliche Diagnose- und Debug-Informationen zu erzeugen
  - Fehlerprüfroutinen zu beeinflussen
- Events werden gesetzt über
  - Numerische Bezeichner (10000 < event < 10999
  - Symbolische Namen ("sql_trace")
- Events sind nicht zusaqmmenhängend dokumentiert ("unsupported")

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Events: Einführung

- Events werden beeinflusst über LEVEL
- Events können Release-abhängig sein!
- Events erzeugen Trace-Datei in Dump-Dir
- Events werden gesetzt über:
  - init.ora-Parameter
  - alter system/alter session
  - dbms_system.set_ev
  - Oradebug
- Nicht verwechseln mit Wait-Events!

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Event-Kategorien

- Immediate Dumps – Diagnoseinformationen auf Anforderung
  - SYSTEMSTATE, REDOHDRS, CONTROLF
- On-Error Dumps – Diagnoseinformationen im Falle eines expliziten Fehlers
- Change behaviour – Anpassungen im Verhalten von Prozessen
- Trace Events – Diagnoseinformationen bei laufenden Prozessen (z.B. sql_trace)

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax – init.ora

- Dauerhaftes Setzen der Events
- Mehrfache Events immer in Folge oder über ":"!
- Nicht für immediate dumps geeignet
- Alert-Datei zeigt aktive Events

```
# SQL-Trace aktiviert am 12.08.2003 GU
EVENT='10046 trace name context forever, level 12'
# Interna des CBO-Optimizers aktiviert am 1.9.03
EVENT='10053 trace name context forever, level 1'

# alternativ mit :, \ für Zeilenumbruch
EVENT="\
10046 trace name context forever, level 12:\
10053 trace name context forever, level 1"
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax - SPFILE

- Explizites Setzen über `alter system`
- Instanz muss mit SPFILE gestartet worden sein
- Wirksam erst nach einem Neustart, daher nicht SCOPE=BOTH!
- Achtung: keine Prüfung! (ORA-02194)
  - Korrektur über PFILE

```
ALTER SYSTEM SET EVENT='10325 trace name context
forever,level 10:10015 trace name context forever,
level 1'
COMMENT='Debug tracing of control and rollback'
SCOPE=SPFILE;
System altered
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax - SPFILE

- Bei Änderungen komplette Spezifikation neu eingeben
- RESET zum Löschen aller Events
- SID-Angabe im Real Application Cluster

```
ALTER SYSTEM SET
EVENT='10325 trace name context forever,level 10'
COMMENT='Debug tracing of control'
SCOPE=SPFILE;

ALTER SYSTEM RESET EVENT SCOPE SPFILE;
ALTER SYSTEM RESET EVENT SCOPE SPFILE SID = 'P01';
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax - Session

- Umschalten für die eigene Session
- Häufig benutzt für Immediate Dumps und Trace Events
- Beachten: EVENTS statt EVENT, kein Komma vor LEVEL

```
ALTER SESSION SET
EVENTS='immediate trace name controlf level 2';

ALTER SESSION SET
EVENTS = '942 trace name errorstack';
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax – dbms_system

- Zur Aktivierung in fremden Sessions
- Nicht offiziell supported
- Für SQL_TRACE auch DBMS_SUPPORT

```
-- Event 10046 Level 12 für Session 9.16
BEGIN
 DBMS_SYSTEM.SET_EV
(SI => 9,SE => 16,EV => 10046,LE => 12,NM => '');
END;
/
-- Alternativ
BEGIN DBMS_SUPPORT.START_TRACE_IN_SESSION
(SID => 9, SERIAL => 16,
 WAITS => TRUE, BINDS => TRUE); END;
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax – DBMS_SYSTEM

- Lesen eingestellter Events und Level
- Zeigt Werte nur für die eigene Session

```
declare event_level number;
begin
 for i in 10000..10999 loop
   sys.dbms_system.read_ev(i,event_level);
   if (event_level > 0) then
    dbms_output.put_line('Event
      '||to_char(i)||' set at level '
       || to_char(event_level));
    end if;
  end loop;
end;
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax - ORADEBUG

- Support Tool für debugging und zum dump von Informationen
- Aufruf aus sqlplus heraus: oradebug <command>
- Kein ';' am Zeilenende, kein 'level' Schlüsselwort

```
SQL> ORADEBUG help
ORA-01031: Unzureichende Berechtigungen
CONNECT / as sysdba

ORADEBUG help
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax - ORADEBUG

HELP	[command]	Describe one or all commands
SETMYPID		Debug current process
SETOSPID	**<ospid>**	**Set OS pid of process to debug**
SETORAPID	**<orapid> ['force']**	**Set Oracle pid of process to debug**
DUMP	<dump_name> <lvl> [addr]	Invoke named dump
DUMPSGA	[bytes]	Dump fixed SGA
DUMPLIST		Print a list of available dumps
EVENT	**<text>**	**Set trace event in process**
SESSION_EVENT	<text>	Set trace event in session
DUMPVAR	<p|s|uga> <name> [level]	Print/dump a fixed PGA/SGA/UGA variable
SETVAR	<p|s|uga> <name> <value>	Modify a fixed PGA/SGA/UGA variable
PEEK	<addr> <len> [level]	Print/Dump memory
POKE	<addr> <len> <value>	Modify memory
WAKEUP	<orapid>	Wake up Oracle process
SUSPEND		Suspend execution
RESUME		Resume execution
FLUSH		Flush pending writes to trace file

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax - ORADEBUG

```
CLOSE_TRACE                              Close trace file
TRACEFILE_NAME                           Get name of trace file
LKDEBUG                                  Invoke global enqueue service debugger
NSDBX                                    Invoke CGS name-service debugger
-G            <Inst-List | def | all>    Parallel oradebug command prefix
-R            <Inst-List | def | all>    Parallel oradebug prefix (return output
SETINST       <instance# .. | all>       Set instance list in double quotes
SGATOFILE     <SGA dump dir>          Dump SGA to file; dirname in double quotes
DMPCOWSGA     <SGA dump dir> Dump & map SGA as COW; dirname in double quotes
MAPCOWSGA     <SGA dump dir>          Map SGA as COW; dirname in double quotes
HANGANALYZE   [level]                    Analyze system hang
FFBEGIN                                  Flash Freeze the Instance
FFDEREGISTER                             FF deregister instance from cluster
FFTERMINST                               Call exit and terminate instance
FFRESUMEINST                             Resume the flash frozen instance
FFSTATUS                                 Flash freeze status of instance
SKDSTTPCS     <ifname>  <ofname>         Helps translate PCs to names
WATCH         <address> <len> <self|exist|all|target>  Watch a region of memory
DELETE        <local|global|target> watchpoint <id>    Delete a watchpoint
SHOW          <local|global|target> watchpoints        Show  watchpoints
CORE                                     Dump core without crashing process
UNLIMIT                                  Unlimit the size of the trace file
PROCSTAT                                 Dump process statistics
CALL          <func> [arg1] ... [argn]   Invoke function with arguments
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

ORADEBUG - Beispiel

- Vorgehen
  - Prozess feststellen und Oradebug fokussieren
  - Event oder Dump auslösen

```
SELECT pid, spid
FROM v$process WHERE addr IN
  (SELECT paddr FROM v$session
    WHERE username = 'DEVELOPER');
-- pid = 13, spid = 1136

SQL> oradebug setorapid 13
Windows thread id: 1136, image: ORACLE.EXE

SQL> oradebug dump processstate 1
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Syntax nach Event Kategorien


```
-- Immediate Dumps
ALTER SESSION SET EVENTS
'immediate trace name processstate level 1';

-- On-Error-Dumps
alter system set
 events '942 trace name errorstack level 1';
alter system set
 events '942 trace name errorstack off';

-- Change Behaviour
event = '10269 trace name context forever, level 10';

-- Trace Events
event = '10015 trace name context forever, level 10';
ALTER SESSION SET EVENTS
 '10046 trace name context forever, level 12';
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Teil 2:
Die Möglichkeiten der Fehlerbehebung

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hang-Situationen

- Ein Prozess wartet auf ein nicht eintreffendes Ereignis
  - Kein CPU-Verbrauch
- Mögliche Ursachen:
  - Lock-Konflikt, Latch-Konflikt
- Analyse über
  - V$LOCK, V$LATCH, DBA_BLOCKERS, DBA_LOCKS
  - **V$SESSION_WAIT**, V$SYSTEM_EVENT
- Locks im REQUEST Modus oder immer gleiche Wait-Events auf identischen Ressourcen
  - Parameter-Spalten beachten (v$session_wait)
  - Pro Session immer nur 1 aktuelles Warteereignis (v$session_wait)

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

V$session_wait

Name	Null?	Typ
SID		NUMBER
SEQ#		NUMBER
EVENT		VARCHAR2(64)
P1TEXT		VARCHAR2(64)
P1		NUMBER
P1RAW		RAW(4)
P2TEXT		VARCHAR2(64)
P2		NUMBER
P2RAW		RAW(4)
P3TEXT		VARCHAR2(64)
P3		NUMBER
P3RAW		RAW(4)
WAIT_TIME		NUMBER
SECONDS_IN_WAIT		NUMBER
STATE		VARCHAR2(19)

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

v$session_wait


```
SELECT event,
       chr(bitand(p1,-16777216)/16777215)||
       chr(bitand(p1, 16711680)/65535) "Lock", -- High Order
       bitand(p1, 65536) "Mode" ,              -- Low order
       seconds_in_wait
  FROM v$session_wait
 WHERE sid = 12


EVENT                Lock       Mode SECONDS_IN_WAIT
---------------- ---------- ---------- --------------
enqueue                TX          0            339
enqueue                TX          0            342
enqueue                TX          0            348
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hanganalyze Event

- Event generiert Trace-Dateien von Prozessen, die aufeinander warten
  - Processstate, errorstack
- Verfügbare Level
  - 1 minimale Ausgabe, 2 minimale Ausgabe
  - 3 processstate von hang-Prozessen
  - 4 Leaf Nodes in Wait chains
  - 5 alle Prozesse in wait chains, 10 alle Prozesse
- Achtung: grosse Datenmenge bei L > 3!

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hanganalyze Event

- Auch im Cluster (RAC) einsetzbar
- HANG
  - DML Deadlocks: rollback durch Deadlock detection
  - Interne Resourcen (Latch/Pin): keine automatische Auflösung der gegenseitigen Blockade
- Triggert PROCESSSTATE und ERRORSTACK blockierender Ressourcen je nach Level

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hanganalyze Event

- Session 13 wartet auf Session 10 (Locking)
- Dump erzeugt mit:
  - ALTER SESSION SET EVENTS
    'immediate trace name hanganalyze level 2';

```
==============
HANG ANALYSIS:
==============
Open chains found:
Chain 1 : <cnode/sid/sess_srno/proc_ptr/ospid/wait_event> :
    <0/10/76/0x7a4e73d8/1408/SQL*Net message from client>
 -- <0/13/16/0x7a4e7798/1680/enqueue>

Other chains found: ....
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hanganalyze Event


```
-- syntaktische Varianten
ORADEBUG hanganalyze 5

EVENT='60 trace name hanganalyze level 4'

-- im RAC
ORADEBUG setmypid
ORADEBUG setinst all
ORADEBUG -g def hanganalyze 4
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hanganalyze – Output Bereiche

- Bereiche werden nur dann ausgegeben, wenn entsprechende Daten vorliegen

```
Cycles = Sessions in Deadlock Situation (true
hang)

Cycle 1 :
<sid/sess_srno/proc_ptr/ospid/wait_event> :
<980/3887/0xe4214964/24065/latch free>
-- <2518/352/0xe4216560/24574/latch free>
-- <55/10/0xe41236a8/13751/latch free>
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hanganalyze – Output Bereiche


```
Blocker of many Sessions
(Prozess blockiert mehr als 10 Sessions)

Found 21 objects waiting for
  <sid/sess_srno/proc_ptr/ospid/wait_event>
  <55/10/0xe41236a8/13751/latch free>
Found 12 objects waiting for
  <sid/sess_srno/proc_ptr/ospid/wait_event>
  <2098/2280/0xe42870d0/3022/db file scattered read>
Found 12 objects waiting for
  <sid/sess_srno/proc_ptr/ospid/wait_event>
  <1941/1783/0xe41ac9e0/462/No Wait>
Found 12 objects waiting for
  <sid/sess_srno/proc_ptr/ospid/wait_event>
  <980/3887/0xe4214964/24065/latch free>
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hanganalyze – Output Bereiche

Open Chains: Prozesse blockieren 1 oder mehr sessions

```
Chain 17 : <sid/sess_srno/proc_ptr/ospid/wait_event>:
<56/11/0xe4123ce0/13755/latch free>
-- <2384/599/0xe41890dc/22488/latch free>
-- <32/2703/0xe41fa284/25693/latch free>
```

STATE IF NODES: Alle verbundenen Sessions

([nodenum]/sid/sess_srno/session/state/start/finish/[adjlist]/predecessor):

```
[9]/10/1/0xa74e30/IGN/19/20//none
[10]/11/4202/0xa757b0/IGN/21/22/[130]/none
[11]/12/1196/0xa76130/NLEAF/23/28/[49]/none
[12]/13/1/0xa76ab0/IGN/29/30/[130]/none
[16]/0/17/154/0x24617be0/26800/IN_HANG/29/32/[185]/19
[185]/1/16/4966/0x24617270//IN_HANG/30/31/[16]/16
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Hanganalyze – Output Bereiche


```
Nodenum     = This is secuencial number used by HANGANALYZE to
              identify each session
sid         = Session ID
sess_srno   = Serial#
ospid        = OS Process Id
state       = State of the node
adjlist     = adjacent node   (Usually represents a  blocker
              node)
predecessor = predecessor node (Usually represents a waiter
              node)
cnode        = Node number (Only available since Oracle9i)

State
IN_HANG
LEAF und LEAF_NW - Leave Nodes = Blocker für predecessor
NLEAF - sind blockiert wegen adjlist
IGN and IGN_DMP - idle oder stuck (ignore)
SINGLE_NODE and SINGLE_NODE_NW - Leaves ohne abhängige Pr.
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Loop-Situationen

- Resource/Bedingung kann nicht erreicht bzw. erlangt werden
- Im Gegensatz zu HANG: CPU-Verbrauch
  - V$sysstat: CPU used by this session
- Diagnose
  - Wiederholte State Dumps – systemstate (!!), processstate
  - V$session_wait zeigt wechselnde Events
  - V$Sqlarea – execute counts der Statements
  - V$transaction – undo Volumen

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

State Objects

- Zusammengehörige, hierarchisch gegliederte SGA-Strukturen
  - Prozess, Session Transaction
- Z.B. nötig für die Arbeit von PMON
- Nutzbar in Dumps
  - `processstate` enthält Session- und Transaction state objects inkl. Cursor
  - `systemstate` enthält processstate aller Prozesse einer Instanz sowie globale Informationen (voluminös!)

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

State Objects

```
-- Variante 1
alter session set events
'immediate trace name SYSTEMSTATE level 10';

-- Variante 2
connect / as sysdba
oradebug setospid <process ID>
oradebug unlimit
oradebug dump processstate 10

-- Variante 3 falls kein connect möglich ist
-- über debugger
dbx -a PID (where PID = any oracle shadow process)
dbx() print ksudss(10)
...return value printed here
dbx() detach
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

State Objects


```
PROCESS STATE
-------------
Process global information:
     process: 7A4E73D8, call: 7A51887C, xact: 00000000, curses:
7A4F93AC, usrses: 7A4F93AC
  ----------------------------------------
  SO: 7A4E73D8, type: 2, owner: 00000000, flag: INIT/-/-/0x00
(process) Oracle pid=14, calls cur/top: 7A51887C/7A51887C, flag:(0)
-  int error: 0, call error: 0, sess error: 0, txn error 0
  (post info) last post received: 196 0 4
              last post received-location: kslpsr
              last process to post me: 7a4e4e58 1 6
              last post sent: 0 0 20
              last post sent-location: ksqrcl
              last process posted by me: 7a4e7798 2 0
    (latch info) wait_event=0 bits=0
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

State Objects

```
 SO: 7A4F93AC, type: 4, owner: 7A4E73D8, flag: INIT/-/-/0x00
    (session) trans: 00000000, creator: 7A4E73D8, flag:
(10100041) USR/- BSY/-/-/-/-/-
 DID: 0001-000E-00000004, short-term DID: 0000-0000-00000000
              txn branch: 00000000
oct: 42, prv: 0, sql: 7BA70440, psql: 7BA70440, user:27/DEVELOPER
O/S info: user: DATTATREYA\Administrator, term: ,
ospid: 1668:1636, machine: DATABASECONSULT\DATTATREYA
program: sqlplus.exe
application name: SQL*Plus, hash value=3669949024
last wait for 'SQL*Net message from client' blocking sess=0x0
  seq=55 wait_time=27732976 driver id=42455100, #bytes=1, =0

SO: 7AE5B31C, type: 38, owner: 7AE6F210, flag: INIT/-/-/0x00
(trans) bsn = 222, flg = 0x04, flg2 = 0x00, prx = 0x0, ros =
2147483647, spn = 231 efd = 5
parent xid: 0x0000.000.00000000 env: (scn: 0x0000.000e831a  xid:
0x0004.014.00000197  uba: 0x00000000.0000.00  statement num=0
parent xid: xid: 0x0000.000.00000000  scn: 0x0000.000e8319 0sch:
scn: 0x0000.00000000)
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Heap Corruption

- Korruption von Memory-Bereichen/Strukturen
  - "falsche" Daten werden in Speicher geschrieben
- Besondere Auswirkungen im shared memory
  - SGA mit Buffer Pools, Shared Pool, Large Pool etc.
  - Mehr als ein Prozess ist betroffen
  - Erzeugt Ora-600, Core Dumps, GPFs
- Ggf. Neustart der Instanz, Hardware Check
- Fehler tritt i.d.R. nicht bei Verursacher auf!

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

_db_block_cache_protect = true

- I.d.R. auf Unix-Ports, die mprotect() Systemcall implementiert haben
- Nicht unter Windows!
- Jeder Buffer wird read-only geschaltet
- Vor jeder Modifikation wird explizit umgeschaltet, nach der Modifikation wieder zurückgechaltet
- Overhead!!

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Event 10501

- Prüft Heaps nach jedem user call und PL/SQL SQL calls
- Level:
  - 1 Top PGA, 2 Top SGA, 4 TOP UGA,
  - 8 Current Call, 16 USER call, 32 Large Pool

```
event='10501 trace name context forever, level <n>'
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Event 10235

- "check memory manager internal structures"
- Frühzeuitige Erkennung von Heap Corruption
- Nur über `event=` setzen
  - Nicht `alter session` und `ORADEBUG` sonst Ora-600
- Performance Einbuße!

```
Level Description
1 Fast check on heap free (kghfrh)
2 Do 1 AND fill memory with junk on alloc / free
3 Do 2 AND ensure the chunk belongs to given heap on
  free
4 Do 3 AND make permanent chunks freeable so they can
  also be checked
```

Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Event 10049

- "protect library cache memory heaps"
- Schützt Objekte im Library Cache
- Performance Einbuße!

```
10<level<10000 Heaps in unpinned objects are given no access
10000 The library cache manager never keeps read-only
unpinned/unlocked/unreferenced library objects in the cache
10001 The library cache manager never keeps non-read-only
unpinned/unlocked/unreferenced library objects in the cache
10099 The library cache manager never keeps
unpinned/unlocked/unreferenced library objects in the cache
10100 The library cache manager print a warning in the trace file
if an object load fails due to insufficient shared memory
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

HeapDumps

- 3 Teile
  - Heap Descriptor
  - Chunks jedes Extents
  - Freelists, LRU-Liste, permanent chunk lists, marked chunk lists

```
heapdump - PGA, SGA, UGA:
           Level wie bei Event 10501
heapdump_addr – Subheap
         ds-Eintrag aus Heap Dezimal
row_cache
buffers
library_cache
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

HeapDumps

```
ALTER SESSION SET EVENTS
'immediate trace name heapdump level 2'; -- SGA

ALTER SESSION SET EVENTS
'immediate trace name heapdump_addr 349136729';
-- Subheap, dezimaler DS-Wert aus Heap

ALTER SESSION SET EVENTS
'immediate trace name buffers level 2'; -- brief block

event='60 trace name buffers level 1'

ALTER SESSION SET EVENTS
'immediate trace name library_cache level 10';
```

Buffer Description	<level> Headers	<level> Brief Block	<level> Full Block
Block	1	2	3
and latch lru	4	5	6
and users/waiters	8	9	10

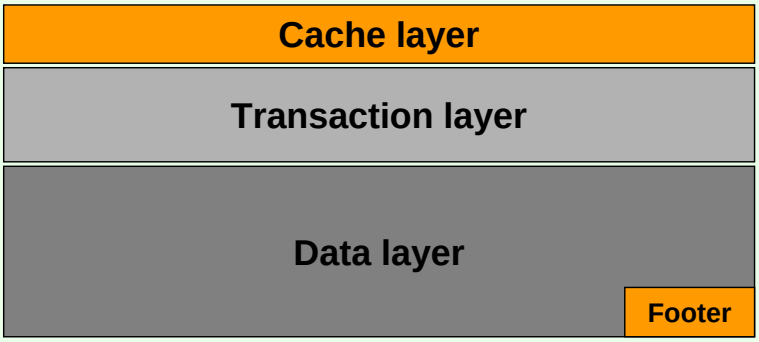
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Block Dumps

- Kleinste IO-einheite der Datenbank
- Multiple Blockgrössen
- Satzadressen über RowIds
  - Data Object No, Rel.Filenumber, Blocknumber, Rownumber
  - **DBMS_ROWID**. ROWID_BLOCK_NUMBER DBMS_ROWID. ROWID_ROW_NUMBER
- Block Dumps über File Nummer und Blocknummer
  - Formatiert
  - Raw Dumps

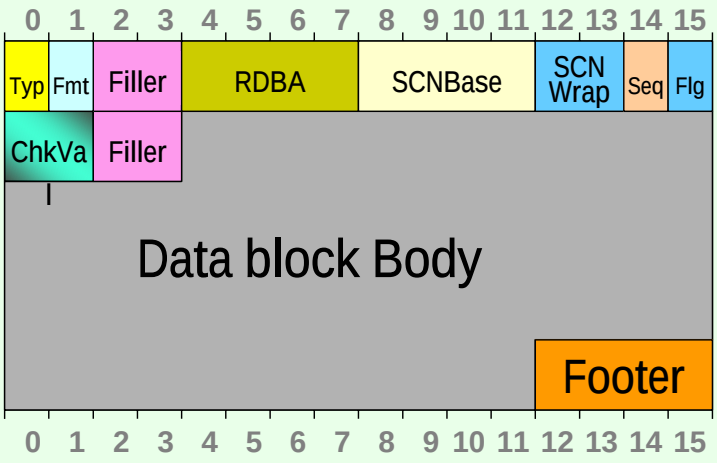
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Block Dumps



Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Block Dumps



TYP – Block Typ

RDBA relative data block address

SCN – System Change Number

Seq – Sequende no

CHKVA – Prüfsumme

FOOTER – 2 Bytes Low order SCN Base + Block Type + Seq

Troubleshooting Oracle 10G

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

10/2004 130

Block Dumps

- Trace-Datei im User_dump_dest Verzeichnis
- Normale ASCII-Datei

```
SELECT header_file, header_block
  FROM dba_segments WHERE segment_name = 'DEPT'
   AND owner = 'DEVELOPER';
-- File 3, Block 707
 ALTER SYSTEM DUMP DATAFILE 3 BLOCK 708;
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Cache-Layer

```
*** 2003-11-17 22:02:23.226
Start dump data blocks tsn: 3 file#: 3 minblk 708
maxblk 708

buffer tsn: 3 rdba: 0x00c002c4 (3/708)

scn: 0x0000.000e9ea2 seq: 0x02 flg: 0x04 tail:
0x9ea20602

frmt: 0x02 chkval: 0xfbef type: 0x06=trans data

Block header dump:  0x00c002c4
```

Tsn – tablespace no

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Transaction Layer


```
Object id on Block? Y
 seg/obj: 0x1ad3  csc: 0x00.e9ea1  itc: 3  flg: E  typ: 1 - DATA
     brn: 0  bdba: 0xc002c1 ver: 0x01
     inc: 0  exflg: 0

 Itl           Xid                  Uba         Flag  Lck       Scn/Fsc
0x01   0xffff.000.00000000  0x00000000.0000.00  C---    0  scn 0x0000.000e9ea1

0x02   0x0000.000.00000000  0x00000000.0000.00  ----    0  fsc 0x0000.00000000

0x03   0x0000.000.00000000  0x00000000.0000.00  ----    0  fsc 0x0000.00000000

data_block_dump,data header at 0x2e726a7c
```

csc – cleanout SCN; **itc** – interested transaction count
itl – interested transaction list (INITRANS)
xid – transaction identifier (usn no, slot, wrap#)
uba – undo block adress; **Lck** – lock count
fsc – free space cedit

Tabelle DEPT in Locallay Managed Tablespace mit ASSM

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Data Header

```
tsiz: 0x1f80
hsiz: 0x1a
pbl: 0x2e726a7c
bdba: 0x00c002c4
     76543210
flag=--------
ntab=1
nrow=4
frre=-1
fsbo=0x1a
fseo=0x1f25
avsp=0x1f0b
tosp=0x1f0b
0xe:pti[0]       nrow=4   offs=0
0x12:pri[0]      offs=0x1f6b
0x14:pri[1]      offs=0x1f55
0x16:pri[2]      offs=0x1f3d
0x18:pri[3]      offs=0x1f25
```

Tsiz - total size
hsiz - Data Header Size
pbl - pointer to buffer holding block
bdba - rdba
ntab - number of tables
nrow - number of rows
fsbo - free space begin offset
fseo - free space end offset
avsp - available space
tosp - total space
pti - pointer table index
pri - pointer row index
offs - offset

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Data Layer

```
block_row_dump:
tab 0, row 0, @0x1f6b
tl: 21 fb: --H-FL-- lb: 0x0  cc: 3
col  0: [ 2]  c1 0b
col  1: [10]  41 43 43 4f 55 4e 54 49 4e 47
col  2: [ 3]  42 6c 61
tab 0, row 1, @0x1f55
tl: 22 fb: --H-FL-- lb: 0x0  cc: 3
col  0: [ 2]  c1 15
col  1: [ 8]  52 45 53 45 41 52 43 48
col  2: [ 6]  44 41 4c 4c 41 53
tab 0, row 2, @0x1f3d
tl: 24 fb: --H-FL-- lb: 0x0  cc: 3
col  0: [ 2]  c1 1f
col  1: [ 9]  4d 41 52 4b 45 54 49 4e 47
col  2: [ 7]  41 54 4c 41 4e 54 41
tab 0, row 3, @0x1f25
tl: 24 fb: --H-FL-- lb: 0x0  cc: 3
col  0: [ 2]  c1 29
col  1: [10]  4f 50 45 52 41 54 49 4f 4e 53
col  2: [ 6]  42 4f 53 54 4f 4e
end_of_block_dump
End dump data blocks tsn: 3 file#: 3 minblk 708 maxblk 708
```

Tl - total length
fb - flag byte
HFL = header, first, last
lb - lock byte

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Segment-Header


```
Start dump data blocks tsn: 9 file#: 9 minblk 9 maxblk
9
buffer tsn: 9 rdba: 0x02400009 (9/9)
scn: 0x0000.0002cd3e seq: 0x01 flg: 0x04 tail:
0xcd3e1001
frmt: 0x02 chkval: 0x28b2
   type: 0x10=DATA SEGMENT HEADER - UNLIMITED
  Extent Control Header
  -----------------------------------------------------
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Segment-Header

```
----------------------------------------------------------
  Extent Header:: spare1: 0      spare2: 0
                  #extents: 2    #blocks: 15
                  last map  0x00000000  #maps: 0
                  offset: 4128
      Highwater:: 0x0240001e  ext#: 1      blk#: 5
                  ext size: 8
  #blocks in seg. Hdr's freelists: 2
  #blocks below: 12
  mapblk  0x00000000  offset: 1
                   Unlocked
     Map Header:: next  0x00000000  #extents: 2
                  obj#: 28289  flag: 0x40000000
```

Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Segment-Header

```
Extent Map
  -----------------------------------------------------
   0x0240000a  length: 7
   0x02400019  length: 8

 nfl = 1, nfb = 1 typ = 1 nxf = 0 ccnt = 7
 SEG LST:: flg: USED   lhd: 0x0240001c ltl: 0x0240001d
```

Nfl - number of free lists
nfb - number of free list blocks
lhd - list head
ltl - list tail

Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Segment-Header 3 FL


```
... type: 0x10=DATA SEGMENT HEADER - UNLIMITED ...
#blocks in seg. hdr's freelists: 2
#blocks below: 5
...
  nfl = 3, nfb = 1 typ = 1 nxf = 1 ccnt = 0
  SEG LST:: flg: UNUSED lhd: 0x00000000 ltl: 0x00000000
  SEG LST:: flg: UNUSED lhd: 0x00000000 ltl: 0x00000000
  SEG LST:: flg: UNUSED lhd: 0x00000000 ltl: 0x00000000
  SEG LST:: flg: USED   lhd: 0x02400036 ltl: 0x02400036
  XCT LST:: flg: USED   lhd: 0x02400032 ltl: 0x02400032
            xid: 0x000a.02c.00000105
```

XCT - transaction free list

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Segment-Header


```
Start dump data blocks tsn: 9 file#: 9 minblk 33
      maxblk 33
buffer tsn: 9 rdba: 0x02400021 (9/33)
scn: 0x0000.0002df25 seq: 0x01 flg: 0x00
     tail: 0xdf251101
frmt: 0x02 chkval: 0x0000
type: 0x11=DATA SEGMENT HEADER WITH FREE LIST BLKS -
      UNLIMITED
```

- 3 Freilisten
- 2 Freilistengruppen

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Segment-Header


```
 Extent Map
  -----------------------------------------------------
   0x02400024  length: 5

  nfl = 3, nfb = 3 typ = 1 nxf = 0 ccnt = 0
  SEG LST:: flg: UNUSED lhd: 0x00000000 ltl: 0x00000000
End dump data blocks tsn: 9 file#: 9 minblk 33
     maxblk 33
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Freilistenblock

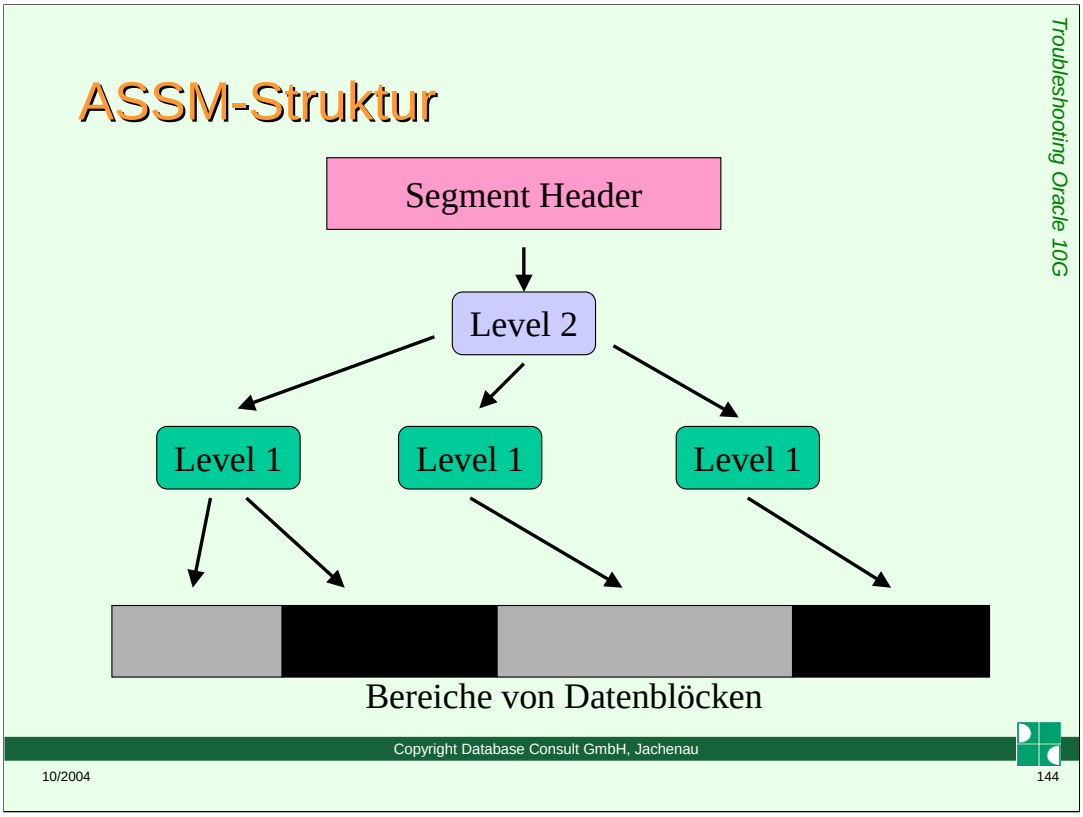

```
Start dump data blocks tsn: 9 file#: 9 minblk 34
  maxblk 34
buffer tsn: 9 rdba: 0x02400022 (9/34)
scn: 0x0000.0002df5c seq: 0x01 flg: 0x00 tail:
0xdf5c1601
frmt: 0x02 chkval: 0x0000 type:
 0x16=DATA SEGMENT FREE LIST BLOCK WITH FREE BLOCK COUNT
  blocks in free list = 2 ccnt = 0
  SEG LST:: flg: UNUSED lhd: 0x00000000 ltl: 0x00000000
  SEG LST:: flg: UNUSED lhd: 0x00000000 ltl: 0x00000000
  SEG LST:: flg: UNUSED lhd: 0x00000000 ltl: 0x00000000
  SEG LST:: flg: USED   lhd: 0x02400028 ltl: 0x02400028
  XCT LST:: flg: USED   lhd: 0x02400024 ltl: 0x02400024
            xid: 0x0003.012.000000d4
```

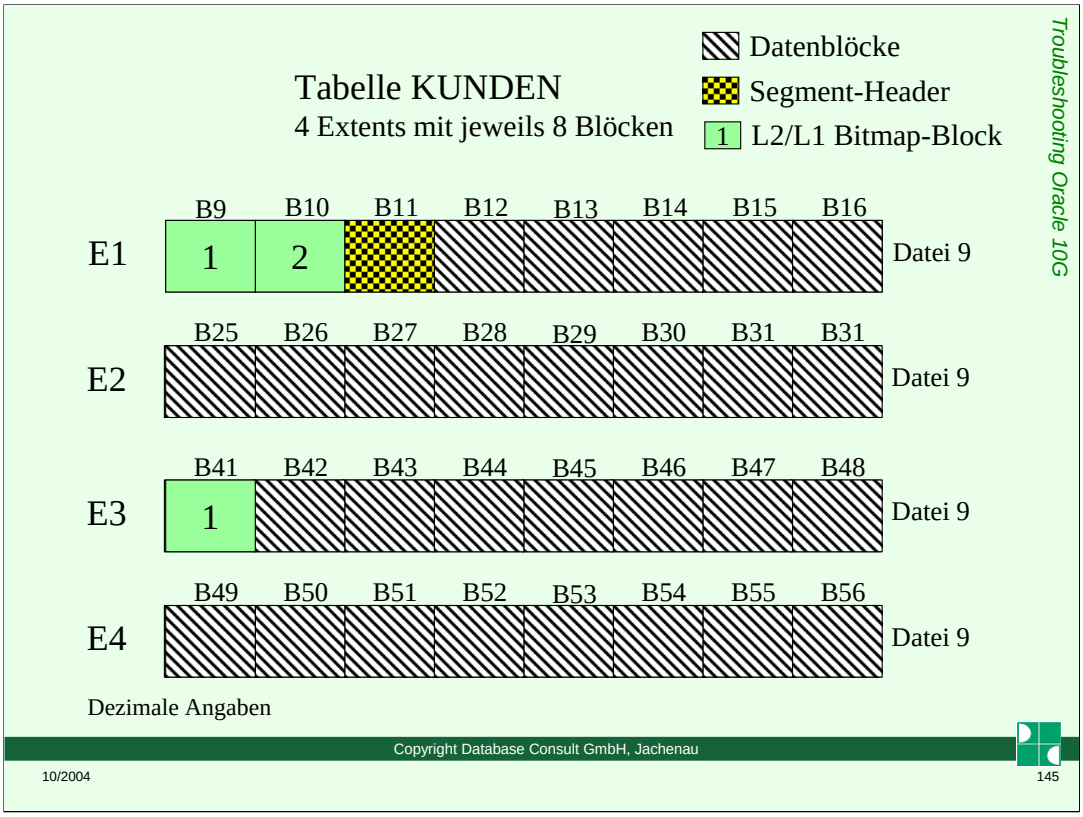
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Datenblock


```
Start dump data blocks tsn: 9 file#:
     9 minblk 28 maxblk 28
buffer tsn: 9 rdba: 0x0240001c (9/28)
scn: 0x0000.0002ddfc seq: 0x01 flg: 0x06 tail:
0xddfc0601
frmt: 0x02 chkval: 0xbc1f type: 0x06=trans data
Block header dump:  0x0240001c
 Object id on Block? Y
 seg/obj: 0x6e81  csc: 0x00.2d957  itc: 2  flg: O
          typ: 1 - DATA
     fsl: 0  fnx: 0x240001d ver: 0x01
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau


ASSM-Struktur
Segment Header
Level 2
Level 1
Level 1
Level 1
Bereiche von Datenblöcken
Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau
10/2004
144


Datenblöcke
Segment-Header
1 L2/L1 Bitmap-Block
Tabelle KUNDEN
4 Extents mit jeweils 8 Blöcken
Troubleshooting Oracle 10G
B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16
E1
1
2
Datei 9
B25 B26 B27 B28 B29 B30 B31 B31
E2
Datei 9
B41 B42 B43 B44 B45 B46 B47 B48
E3
1
Datei 9
B49 B50 B51 B52 B53 B54 B55 B56
E4
Datei 9
Dezimale Angaben
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau
10/2004
145

Segment Header


```
Start dump data blocks tsn: 7 file#: 7 minblk 11
      maxblk 11
buffer tsn: 7 rdba: 0x01c0000b (7/11)
scn: 0x0000.0002d623 seq: 0x03 flg: 0x04 tail:0xd6232303
frmt: 0x02 chkval: 0x5438
      type: 0x23=PAGETABLE SEGMENT HEADER
  Extent Control Header
  -------------------------------------------------
  Extent Header:: spare1: 0      spare2: 0
                  #extents: 4      #blocks: 32
                  last map  0x00000000  #maps: 0
                  offset: 2716
      Highwater:: 0x01c00039  ext#: 3      blk#: 8
                  ext size: 8
  #blocks in seg. hdr's freelists: 0  #blocks below: 28
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Segment Header

```
Level 1 BMB for High HWM block: 0x01c00029
Level 1 BMB for Low HWM block: 0x01c00029
-------------------------------------------------
Segment Type: 1 nl2: 1      blksz: 8192   fbsz: 0
L2 Array start offset:  0x00001434
First Level 3 BMB:  0x00000000
L2 Hint for inserts:  0x01c0000a
Last Level 1 BMB:  0x01c00029
Last Level II BMB:  0x01c0000a
Last Level III BMB:  0x00000000
   Map Header:: next  0x00000000  #extents: 4
   obj#: 28287  flag: 0x20000000
```

Troubleshooting Oracle 10G

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Segment Header


```
 Auxillary Map
------------------------------------------------------------
Extent 0     :  L1 dba:  0x01c00009 Data dba:  0x01c0000c
Extent 1     :  L1 dba:  0x01c00009 Data dba:  0x01c00019
Extent 2     :  L1 dba:  0x01c00029 Data dba:  0x01c0002a
Extent 3     :  L1 dba:  0x01c00029 Data dba:  0x01c00031
------------------------------------------------------------
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

L2-Block

```
... buffer tsn: 7 rdba: 0x01c0000a (7/10)
scn: 0x0000.0002e096 seq: 0x03 flg: 0x04 tail:
0xe0962103
frmt: 0x02 chkval: 0x2702
      type: 0x21=SECOND LEVEL BITMAP BLOCK
Dump of Second Level Bitmap Block
   number: 2       nfree: 2       ffree: 0
   pdba:     0x01c0000b
  ...
  L1 Ranges :
  -------------------------------------------------
   0x01c00009  Free: 5 Inst: 1
   0x01c00029  Free: 5 Inst: 1
  -------------------------------------------------
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

L1-Block

```
  ... rdba: 0x01c00029 (7/41) ...
  frmt: 0x02 chkval: 0x63ef
  type: 0x20=FIRST LEVEL BITMAP BLOCK
Dump of First Level Bitmap Block
 --------------------------------
 nbits : 4 nranges: 2          parent dba:  0x01c0000a
    poffset: 1
 unformatted: 0       total: 16
   first useful block: 1      owning instance : 1
 instance ownership changed at 09/30/2002 16:51:10
 Last successful Search 09/30/2002 16:51:10
 Freeness Status:  nf1 0    nf2 0    nf3 0    nf4 3
 Extent Map Block Offset: 4294967295
 First free datablock : 10
 ...
```

Troubleshooting Oracle 10G

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

L1-Block

```
-----------------------------------------------------
DBA Ranges :
-----------------------------------------------------
 0x01c00029  Length: 8      Offset: 0
 0x01c00031  Length: 8      Offset: 8

 0:Metadata   1:FULL   2:FULL   3:FULL
 4:FULL   5:FULL   6:FULL   7:FULL
 8:FULL   9:FULL   10:75-100% free   11:75-100% free
 12:FULL   13:75-100% free   14:FULL   15:FULL
-----------------------------------------------------
End dump data blocks tsn:7 file#: 7 minblk 41 maxblk 41
```

Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Block Corruption

- Beim Lesen und Schreiben auf Platte Konsitenzprüfung
  - Block Version: SCNbase, SEQ, Blocktyp in Header und Footer
  - DBA: Cache-Layer versus Block Buffer
  - Prüfsumme, wenn vorhanden
- Ggf. lange unentdeckt!
- Wenn korrupt Fehler und Markierung
  - Media corrupt: SCN = 0
  - Soft Corrupt: SEQ auf Maximalwert

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Block Corruption

- ORA-01578 ORACLE data block corrupted
  - Gibt *absolute file number* und Blocknummer
  - Protokoll in ALERT-Datei
- Ggf. Ora-00600 (1),(2),(3),(4)
  - (1) source code module
  - (2) Blocknummer
  - (3) Art der Korruption
  - (4) Prüfsumme

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Problemerkennung

- Frühzeitig durch DBVERIFY
  - Nur Datendateien
  - Bei Inkonsistenzen
    - Influx, wenn zweite Prüfung OK
    - Sonst als korrupt markiert
  - Prüft nicht oberhalb der HWM, weil nur HEADER/FOOTER Kontrolle
- ANALYZE...VALIDATE STRUCTURE markiert nicht, nur Fehlermeldung!

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Problemerkennung

- Export
  - Full table Scan auf Tabellen (bis HWM)
  - Keine Indizes und Temp-Bereiche
  - Begrenzte Metadaten
  - Keine Markierung
- DBMS_REPAIR
  - Prüft auch Daten- und Transaction-Layer!
  - Markiert Blöcke Software corrupt – keine "Reparatur"!
  - Ablauf: Admin Tabellen – check_object – fix_corrupt_blocks

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Problemerkennung

- DBMS_REPAIR – Prozeduren
  - `Admin_tables`
  - `Check_object`
  - `Dump_orphan_keys`: Indexverweise auf korr.Bl.
  - `Fix_corrupt_blocks`
  - `Rebuild_freelists`
  - `skip_corrupt_blocks`
  - `segment_fix_status`: Bitmap Status setzen

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Problemlösungen

- Hardware überprüfen: Platten und Plattencontroller
- Recovery abhängig von Blocktyp:
  - Index: neu anlegen, kein Rebuild möglich
  - Tabelle:
    - Intakte Daten retten (Event setzen)
    - Korrupte Blöcke dumpen, ggf. Daten rekonstruieren
    - Export importieren
    - Daten aus Index auslesen
    - Recovery der Datenbank (!) bzw. Tablespace (!)

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Events

- Event 10231: “Skip corrupted blocks during a full table scan”
- Event 10233: “Skip corrupted data or index blocks on index range scans”
- Event 10232: “Dump corrupted blocks in a trace file”
- Event 10210: “Force logical block checking”
  - Konsitenzprüfung bei jeder Modifikation ggf. Markierung
  - Row positions, ITL und Lock Counts, Free slot list
- Event 10211: Wie event 10210 für Index Blöcke
- Event 10212: Wie event 10210 für Cluster Blöcke

```
event = '10231 trace name context forever, level 10'
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Events, Parameter

- Db_block_checking = true
  - Events 10210, 10211 und 10212
  - Dynamischer Parameter
- RMAN> blockrecover datafile 3 block 1322;
  - Vollständiges Recovery eines Blockes
  - Ab Oracle 9i

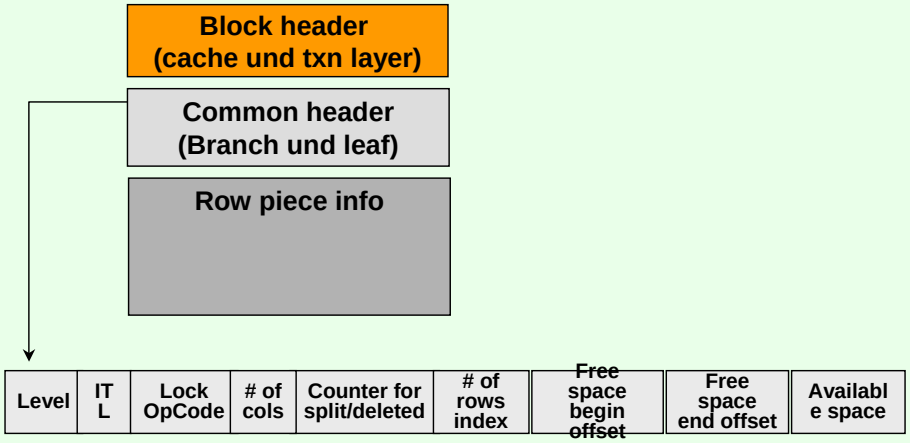
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Patchen

- Tools sind nicht frei verfügbar
- BBED – block Browse Editor
- ORAPATCH

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Index-Blöcke



Troubleshooting Oracle 10G
Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Branch Blöcke


```
kdxcolev 1
kdxcolok 0
kdxcoopc 0x80: opcode=0: iot flags=--- is converted=Y
kdxconco 1
kdxcosdc 0
kdxconro 15
kdxcofbo 58=0x3a
kdxcofeo 1792=0x700
kdxcoavs 1734
kdxbrlmc 4203361=0x402361
kdxbrsno 0
kdxbrbksz 1912
row#0[1904] dba: 4203362=0x402362   -- DBA
col 0; len 3; (3):  c2 02 1b        -- Separator Key
row#1[1896] dba: 4203363=0x402363
col 0; len 3; (3):  c2 03 2c
row#2[1888] dba: 4203364=0x402364
col 0; len 3; (3):  c2 04 3d
```

0x00 -> V7 btree or branch block
0x10 -> IOT B*-Tree
0x20 -> Key Compression
0x40 -> IOT number nested key cols > 0
0x80 -> V8 block

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Leaf-Blöcke: Non-Unique

```
kdxcolev 0                      -- Block level; 0 is leaf block
kdxcolok 0                      -- Holding block lock
kdxcoopc 0x80: opcode=0 ...     -- Block lock operation code
kdxconco 2                      -- # Columns in key
kdxcosdc 0                      -- Increment each time block is Split or Del
kdxconro 3                      -- # Rows in the row index
kdxcofbo 38=0x26                -- Free space beginning offset
kdxcofeo 1869=0x74d             -- Free space ending offset (first used byte)
kdxcoavs 1831                   -- Available space (committed) in the block
kdxlespl 0                      -- Space held by unlocked split holes
kdxlende 0                      -- # Holes (rows marked deleted) on block
kdxlenxt 67112187=0x4000cfb     -- Next leaf block
kdxleprv 0=0x0                  -- Previous leaf block
kdxledsz 0                      -- # Bytes in ROWID data
kdxlecol 0                      -- # Non-key columns (for IOTs)
row#0[1895] flag: -----, lock: 0
col 0; len 3; (3):  c2 4a 46            -- 7369
col 1; len 6; (6):  04 00 0c f4 00 00   -- ROWID
row#1[1882] flag: -----, lock: 0
col 0; len 3; (3):  c2 4a 46            -- 7369
col 1; len 6; (6):  04 00 0c f4 00 0e   -- ROWID
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Leaf-Blöcke Unique

```
kdxcolev 0
kdxcolok 0
kdxcoopc 0x80: opcode=0: iot flags=--- is converted=Y
kdxconco 1
kdxcosdc 0
kdxconro 125
kdxcofbo 286=0x11e
kdxcofeo 488=0x1e8
kdxcoavs 202
kdxlespl 0
kdxlende 0
kdxlenxt 4203362=0x402362
kdxleprv 0=0x0
kdxledsz 6 -- # Bytes in ROWID data
kdxlecol 0
kdxlebksz 1888
row#0[1877] flag: -----, lock: 0, data:(6):  00 40 23 1b 00 13
col 0; len 2; (2): c1 02 -- Index Key
row#1[1866] flag: -----, lock: 0, data:(6):  00 40 23 1a 00 1b
col 0; len 2; (2): c1 03
row#2[1855] flag: -----, lock: 0, data:(6):  00 40 23 1a 00 09
col 0; len 2; (2): c1 04
```


Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Index Dumps/Events


```
<xx> = Objektnummer
alter session set events
'immediate trace name TREEDUMP level <xx>';

event = '10224 trace name context forever, level 10'
```

- 10224 "index block split/delete trace"
- 10607 "trace index rowid partition scan"
- 10233 "skip corrupted blocks on index operations"
- 10608 "trace create bitmap index"
- 10606 "trace parallel create index"
- 10211 "index block checking"

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Rollback Segmente

- Benötigt für Lesekonsistenz und Rollback
- RS-Headerblöcke enthalte Transaction Table
- Lesekonsistenz
  - Über ITL und XID auf RS, slot und Wrap#
  - Von dort über UBA auf Daten
- Rollback
  - Explizit durch Session
  - Implizit durch PMON nach Absturz des Prozesses
  - Impizit durch SMON oder Server-Prozess beim Startup nach shutdown abort

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Events

- 10013: Monitor transaction recovery während startup
- 10015: Dump rollback segment headers bis auf die, die nicht im undo$ erscheinen vor und nach dem transaction recovery

```
event = '10013 trace name context forever, level 10'
```

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

Rollback Probleme

- Korrupte Blöcke in RS, die bei Instance Recovery gelesen werden müssen
  - Alle RS, die bei vorangehender Instanz Online waren!
  - Ggf. kann DB nicht geöffnet werden?!
- Reaktion
  - Unvollständiges Recovery
  - `_offline_rollback_segments, _corrupted_rollback_segments`

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

_offline_rollback_segments

- Beim Starten der DB nicht gescannt
- Kein Rollback oder DEAD-Markierung
- Sind OFFLINE geschaltet
- Falls ITL, dann Status ermitteln
  - Bei commit cleanout des Blockes
  - Wenn aktiv und lesen gewünscht – Clone

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau

_corrupted_rollback_segments

- Beim Starten der DB nicht gescannt
- Kein Rollback oder DEAD-Markierung
- Sind OFFLINE geschaltet
- Verteilte Transaktionen "force commit"
- Falls ITL, dann keinen Status ermitteln
- Commit wird angenommen, falls nicht: logische Inkonsistenz

Copyright Database Consult GmbH, Jachenau